نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۱۳، شماره ۱، بهار ۱۴۰۰، ص. ۲۷-۱۳

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 13, No. 1, Spring 2021, p. 13-27

مقاله علمی- پژوهشی

اثر استفاده از برگ کنوکارپوس خشک یا سیلوشده بر هضم مواد مغذی و عملکرد رشد بره‌های پرواری

فرزام حسینی اصل[۱]، مرتضی چاجی[۲*]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۸/۰۲
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۲۱

چکیده

آزمایش حاضر با هدف تعیین مقدار و شکل مناسب استفاده از برگ کنوکارپوس در جیره بره‌های پرواری و بررسی اثر آن بر هضم، عملکرد پروار، فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای و جمعیت پروتوزوآی شکمبه انجام شد. از ۲۴ راس بره نر عربی با میانگین وزن ۳±۳۳ کیلوگرم در قالب طرح کاملا تصادفی با ۳ تیمار و ۸ تکرار استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل سه جیره شاهد (فاقد کنوکارپوس) و جیره‌های حاوی ۱۲/۵ درصد سیلاژ و یا برگ خشک شده کنوکارپوس بود که جایگزین سیلاژ ذرت شده بودند. استفاده از برگ کنوکارپوس در جیره تأثیری بر ماده خشک مصرفی، قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی، پروتئین‌خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی، اسیدی، غلظت نیتروژن آمونیاکی، جمعیت پروتوزوآی مایع شکمبه، کلسترول، تری‌گلیسرید و نیتروژن اوره‌ای خون، نداشت. وزن نهایی، میانگین افزایش وزن روزانه، کل اضافه وزن بره‌ها، ضریب تبدیل و بازده خوراک کل دوره تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. بنابراین، استفاده از برگ کنوکارپوس سیلوشده یا خشک شده تأثیر منفی بر هضم مواد مغذی، عملکرد پروار و فراسنجه‌های خونی و شکمبه‌ای بره‌های پرواری نداشت. از این‌رو، شاید بتوان هر دو شکل سیلاژ و خشک شده برگ کنوکارپوس را در جیره بره‌های پرواری جایگزین ۵۰ درصد از سیلاژ ذرت کرد.

واژه‌های کلیدی: پروتوزوآ، فراسنجه‌های خونی و فراسنجه‌های شکمبه‌ای، قابلیت هضم، عملکرد رشد.

مقدمه

با توجه به خشکسالی‌های اخیر و کمبود علوفه از یک طرف و نقش تغذیه در اقتصاد دامپروری از طرف دیگر، استفاده از تمام منابع بالقوه موجود به عنوان خوراک دام، به‌ویژه منابعی که مورد مصرف دیگری ندارند، نقش مهمی در جبران این کمبود و کاهش هزینه‌های پرورش دام‌ها دارد (۳۹). یکی از این منابع جدید *کنوکارپوس ارکتوس* (*Conocarpus erectus*) می‌باشد.

کنوکارپوس ارکتوس در سواحل مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری سرتاسر دنیا رشد می‌کند. دامنه گسترش گیاه در فلوریدا، برمودا، باهاما، کارائیب، آمریکای مرکزی و جنوبی از مکزیک به برزیل در ساحل اقیانوس اطلس و مکزیک به اکوادور در ساحل اقیانوس آرام، غرب آفریقا و در ملانزی و پلینزی می‌باشد. این گیاه در شبه عربستان و کویت نیز کشت شد، زیرا می‌تواند در دماهای بالا رشد کند و آب شور را جذب کند. *کنوکارپوس ارکتوس* برای اولین بار درسال ۱۹۹۷ در مناطق وسیعی از خاورمیانه کشت شد که با توجه به مقاومت گیاه در برابر گرما به عنوان گیاهی زینتی در این مناطق شناخته شده است. معمولا این گیاه به صورت درختچه‌هایی با ارتفاع ۱/۵ تا ۴ متر دیده می‌شود و متعلق به تیره کمبرتاسه (*Combretaceae*) می‌باشد. به علت مقاومت و سازگاری با آب و هوای گرم و خشک، خاک نامرغوب، شرایط تهویه یا زهکشی نامناسب خاک، آلودگی هوا و نیز خاک‌های متراکم، کشت آن در مناطقی با این ویژه‌گی‌ها توسعه پیدا کرده است. کنوکارپوس گیاهی با رشد بسیار سریع است و همین ویژه‌گی آن از عوامل مهم در گسترش این گیاه است. این گیاه احتیاجات غذایی پایینی دارد، درختچه‌ای همیشه سبز است و تحمل بالایی به نمک و خشکی دارد و اگر خاک مرطوب باشد می‌تواند خشکی را تحمل کند (۹). در ایران این گیاه به‌طور گسترده‌ای در شهرها و حاشیه شهرهای جنوبی به‌ویژه مناطق گرمسیر و نفت‌خیز نظیر خوزستان، بوشهر، هرمزگان کشت شده است. با توجه به رشد بسیار سریع آن، روزانه مقدار بسیار زیادی از آن توسط شهرداری‌ها هرس می‌شود و با صرف هزینه‌های زیادی به خارج از

۱-دانش آموخته کارشناسی ارشد تغذیه دام، گروه علوم دامی دانشکده‌ی علوم دامی و صنایع غذایی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، خوزستان، ایران.
۲-استاد گروه علوم دامی دانشکده‌ی علوم دامی و صنایع غذایی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، خوزستان، ایران.
(*- نویسنده مسئول: Email: chaji@asnrukh.ac.ir)
Doi:10.22067/ijasr.v13i1.83914

شهر منتقل شده و دفع می‌شود؛ به‌علاوه آلودگی محیط زیست را نیز به دنبال خواهد داشت. لذا استفاده از آن در تغذیه دامها می‌تواند گزینه مناسبی باشد.

یکی از مواد موثره کنوکارپوس تانن‌ها هستند که توانایی انعقاد آلبومین‌ها، پیوند با فلزات سنگین و آلکالوئیدها را دارند. تانن‌ها می توانند پروتئین را رسوب دهند (۲، ۴، ۱۲، ۳۷ و۶۶). کنوکارپوس ارکتوس و سایر گیاهان نظیر آویشن و رازیانه (۳۵) به واسطه داشتن ترکیبات موثره‌ای نظیر تانن و غیره دارای خواص آنتی‌اکسیدانی و فعالیت آنتی‌باکتریایی هستند (۹ و۲۶). درصد پروتئین، ماده آلی و ADF برگ تازه کنوکارپوس به ترتیب ۹/۶۹، ۸۶/۶۷ و ۲۱/۸۷ گزارش شده است (۳). غلظت تانن کنوکارپوس از ۰/۸ درصد (۲۴) تا ۶/۸۹ (۲۵) گزارش شده است.

با توجه به وفور کنوکارپوس در مناطقی از ایران، شاید استفاده از آن به عنوان بخشی از خوراک دام برای تامین منابع غذایی و کاهش هزینه خوراک دام بسیار مفید باشد. در منابع اطلاعات ناچیزی درباره ارزش تغذیه‌ای برگ کنوکاپوس برای تغذیه در نشخوارکنندگان وجود دارد. بنابراین، آزمایش حاضر برای بررسی اثرات آن بر عملکرد رشد و قابلیت هضم بره‌های پرواری انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش، در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان انجام شد. در این آزمایش از ۲۴ راس بره نر عربی با میانگین سن ۴ ماه و میانگین وزن ۲±۳۳ کیلوگرم استفاده گردید. دامها در جایگاه های انفرادی نگهداری و تغذیه شدند، آب تازه به صورت آزاد در اختیار دامها قرار داشت. برای اندازه گیری قابلیت هضم مواد مغذی از قفس‌های متابولیکی استفاده شد.

برگ کنوکارپوس از هرس درختچه ها در فصل بهار توسط شهرداری منطقه آزمایش تهیه شد و برای تهیه سیلاژ یا خشک کردن به محل آزمایش منتقل شد. برای تهیه سیلاژ کنوکارپوس شاخه‌های نرم حاوی برگ با استفاده از چاپر به اندازه تقریبی ۳ تا ۵ سانتی‌متر خرد شدند و با افزودن اسید سولفوریک تجاری (برای توقف تخمیر) به مقدار ۲ درصد به ازای کیلوگرم ماده خشک (با نسبت حجمی به وزنی) سیلو شدند (۴۱). روی سیلو پس از کوبیدن و خروج هوا، با پلاستیک ضخیم پوشیده شد و پس از ۴۵ روز برای استفاده باز شد. برای تهیه کنوکارپوس خشک، بخشی از برگ گیاه تهیه شده در معرض هوای آزاد و در سایه خشک و ذخیره سازی شد.

تیمارهای آزمایشی شامل ۱- جیره شاهد (فاقد برگ کنوکارپوس)، ۲- جیره حاوی ۵۰ درصد برگ کنوکارپوس خشک شده به‌صورت جایگزین با ذرت سیلوشده (بر اساس ماده خشک) در تیمار شاهد (یا ۱۲/۵ درصد برگ خشک کنوکارپوس در ماده خشک جیره) ۳- جیره حاوی ۵۰ درصد برگ کنوکارپوس سیلو شده به‌صورت جایگزین با ذرت سیلوشده در تیمار شاهد (یا ۱۲/۵ درصد برگ کنوکارپوس سیلو شده در ماده خشک جیره) بودند (جدول ۱). این مقادیر بر اساس آزمایش‌های اولیه هضمی و تخمیری در محیط آزمایشگاه با سطوح مختلف جایگزینی کنوکارپوس سیلوشده یا خشک شده با ذرت سیلوشده بدست آمدند. جیره بره‌های پرواری بر اساس جداول احتیاجات مواد مغذی نشخوارکنندگان کوچک تهیه شد (۴۹). بره‌های پرواری تحت آزمایش به مدت ۷۵ روز (۱۵ روز دوره عادت پذیری و ۶۰ روز داده برداری) با تیمارهای آزمایشی تغذیه شدند. خوراک روزانه در ساعت ۸ و ۱۸ توزین و به صورت جیره کاملا مخلوط در اختیار دامها قرار داده شد. باقیمانده های خوراک روزانه توزین و ثبت شدند.

برای اندازه‌گیری قابلیت هضم مواد مغذی، در روزهای ۴۲ تا ۴۹ آزمایش، باقیمانده خوراک و مدفوع دفعی به طور روزانه وزن شدند و در حدود ۱۰ درصد آنها در کیسه‌های پلاستیکی در دمای ۲۰- درجه سلسیوس نگهداری شدند. در پایان روز هفتم، نمونه‌های باقیمانده خوراک و مدفوع هر بره باهم مخلوط و یک نمونه تهیه و در آون خشک شد. نمونه‌ها با الک یک میلی‌متری آسیاب شدند و برای آنالیز ترکیب شیمیایی مورد استفاده قرار گرفتند.

ترکیب شیمیایی برگ کنوکارپوس، جیره‌ها، باقیمانده خوراک و مدفوع اندازه‌گیری شدند. ماده خشک (آون ۹۰ درجه ۲۴ ساعت، Method 930,15)، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADFom، با حذف خاکستر، method 973.18)، خاکستر (دمای ۶۰۰ درجه سلسیوس برای مدت ۲ ساعت، کوره الکتریکی، اکسایتون، ایران Method 942.05,) طبق روش‌های استاندارد تعیین شدند (۷). پروتئین خام (روش کجلدال، مدل V50 صنایع بخشی، ساخت ایران)، الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDFom، با حذف خاکستر، بدون استفاده از آنزیم آمیلاز) (۶۵)، لیگنین (۶۴) و تانن کل (با روش تیتری‌متریک، ۸) برگ کنوکارپوس نیز اندازه‌گیری شد.

برای سنجش عملکرد رشد، در طول دوره آزمایش مقدار خوراک مصرفی و باقیمانده به‌طور روزانه برای هر حیوان ثبت و مقدار ماده خشک مصرفی محاسبه شد. وزن اولیه، وزن دو هفتگی، وزن نهایی، پس از ۱۶ ساعت گرسنگی ثبت شدند (۶۰). ضریب تبدیل خوراک (میانگین ماده خشک مصرفی به اضافه وزن) و بازده خوراک (میانگین افزایش وزن به ماده خشک مصرفی) و تغییرات وزن بره‌ها (اختلاف وزن ثانویه از وزن اولیه) محاسبه شد.

در روز سی و پنجم دوره نمونه‌گیری (روز پنجاه آزمایش)، ۳ ساعت پس از وعده خوراک صبحگاهی، توسط لوله معدی از تمام بره‌ها مایع شکمبه جمع آوری شد. بلافاصله pH مایع شکمبه ثبت شد (pH متر مدل WTW 3111، آلمان)، سپس مایع شکمبه با پارچه متقال چهار لایه صاف شد و با حجم مساوی از اسید کلریدریک

۰/۲ مولار (۱۶/۷ میلی لیتر اسید کلریدریک مرک ۳۷ درصد در یک لیتر آب مقطر) مخلوط و در دمای ۲۰- درجه سلسیوس نگهداری شد. نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه با استفاده از دستگاه اسپکتوفتومتر اندازه گیری شد (۱۶). برای شمارش پروتوزوآ، پس از تهیه مایع شکمبه، برای ثابت کردن (کشتن) پروتوزوآها، از محلول ثابت کننده فرم آلدهید[1] ۱۸/۵ درصد استفاده شد و مقدار معینی از مایع شکمبه با حجم مساوی از فرم آلدهید ۱۸/۵ درصد مخلوط گردید و برای شمارش با لام هموسایتومتر و میکروسکپ نوری (NIS-Elements F 3.0, Japan) در ۲۰- درجه سلسیوس نگهداری شد (۲۰).

جهت بررسی اثر جیره‌های آزمایشی بر فراسنجه‌های خونی شامل گلوکز، کلسترول، تری گلیسیرید، HDL، LDL و نیتروژن اوره‌ای خون در پایان دوره آزمایش، ۳ تا ۴ ساعت بعد از مصرف خوراک صبحگاهی با استفاده از لوله‌های خلاء دار حاوی ماده ضد انعقاد EDTA از ورید وداج بره‌ها خون‌گیری شد. نمونه‌های خون سانتریفیوژ (دور۳۰۰۰، به مدت ۱۵ دقیقه) و پلاسما جدا شد و تا زمان اندازه‌گیری در دمای ۲۰- درجه سلسیوس نگهداری شدند. فراسنجه‌های خونی با استفاده دستگاه اتوآنالایزر (Mindray BS-200, China) اندازه‌گیری شدند.

این آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با ۳ تیمار و ۸ تکرار اجرا شد. از مدل آماری زیر برای تجزیه تحلیل داده‌ها استفاده شد: $Y_{ij}=\mu+T_j+\varepsilon_{ij}$، اجزای این مدل عبارتند از: Y_{ij}= مقدار اندازه‌گیری شده هر مشاهده، μ = میانگین جامعه، T_j= اثر تیمار، ε_{ij} = خطای اندازه‌گیری.

داده‌های حاصل با استفاده از رویه GLM نرم افزار آماری SAS نسخه ۹/۴ مورد تجزیه تحلیل آماری قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌ها برای تفاوت‌های معنی‌دار، توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال خطای ۰/۰۵ درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

ترکیب شیمیایی برگ کنوکارپوس و سیلاژ ذرت مورد استفاده در آزمایش حاضر در جدول ۲ ارائه شده است. درصد پروتئین، خاکستر، ماده آلی، عصاره اتری، فیبرخام، NDF، ADF برگ تازه کنوکارپوس به ترتیب ۹/۶۹، ۱۳/۳۳، ۸۶/۶۷، ۵/۲۷، ۱۳/۳۴، ۲۶/۷۸ و ۲۱/۸۷ گزارش شده است (۳)؛ این ترکیبات برای سیلاژ کنوکارپوس نیز به ترتیب ۱۰/۳، ۱۳/۳۴، ۸۶/۶۶، ۵/۳۸، ۲۴/۱۴، ۴۱/۳۶، ۳۶/۶ درصد گزارش شد (۳). در گزارشی دیگر درصد پروتئین، چربی و فیبرخام به ترتیب ۱۱/۱۸، ۲/۴۷ و ۲۰/۸۵ گزارش شد (۱۰). غلظت تانن کنوکارپوس در منابع از ۰/۸ درصد (۲۴) تا ۶/۸۹ (۲۵) گزارش شده است. وجود این اختلاف‌ها در اندازه‌گیری ممکن است به دلیل تفاوت در فصل جمع‌آوری نمونه‌ها یا مرحله بلوغ گیاه، تأثیر خاک مرحله رویشی گیاه، گونه گیاه و حیوان، شرایط آب و هوایی و تفاوت‌های اقلیمی منطقه باشد (۵۶).

استفاده از برگ کنوکارپوس به صورت خشک یا سیلو شده در جیره تأثیری بر میانگین مصرف خوراک روزانه و مصرف خوراک در دوره‌های ۱۵ روزه و خوراک مصرفی کل دوره (روزهای ۰ تا ۶۰) نداشت (جدول ۳).

در منابع، پژوهشی در مورد استفاده از کنوکارپوس در تغذیه دام یافت نشد، لذا برای بحث از مقالاتی استفاده شد که از گیاهان دارای مواد موثره‌ای شبیه کنوکارپوس (ترکیبات پلی فنلی، تانن‌ها، آلکالوئیدی، فلاونوئیدی، ترکیبات نیتراتی، کومارین، ساپونین) استفاده کردند (۲۴، ۲۵ و ۴۸). گزارش‌ها در مورد تأثیر جیره‌های حاوی مواد تانن‌دار بر مصرف خوراک شامل کاهش و افزایش مصرف خوراک و یا عدم تأثیر بر مصرف خوراک است. با توجه به این‌که کنوکارپوس دارای ترکیباتی نظیر تانن (جدول ۲)، ساپونین و ترکیبات پلی‌فنلی دیگر (۲۴) می‌باشد، شاید انتظار می‌رفت که مصرف آن باعث کاهش مصرف خوراک شود (۵ و ۲۹)؛ تانن‌ها می‌توانند از طریق کاهش خوش‌خوراکی و یا کاهش قابلیت هضم موجب کاهش مصرف خوراک شوند (۵، ۱۸ و ۲۹). اما پژوهش‌ها نشان می‌دهد که تأثیر تانن بر مصرف، قابلیت هضم و عملکرد دام بسته به مقدار و نوع منبع مورد استفاده (قابل هیدرولیز یا متراکم) دارد (۵ و ۵۷). بعلاوه، پروتئین‌های خاصی در ترکیب بزاق نشخوارکنندگان وجود دارد که قادر به پیوند با تانن و کاهش اثرات تانن بر مصرف خوراک می‌شوند (۴۳ و ۵۸). موافق با نتایج آزمایش حاضر با افزودن مقادیر مختلف تانن و خوراک‌های تانن‌دار (۰/۰، ۰/۲، ۰/۴ و ۰/۶ درصد ماده خشک) به جیره گوساله های نر اخته مقدار مصرف ماده خشک تمایل به افزایش داشت (۵۷). تغذیه بره‌های پرواری با پوست انار (۳۴) و یا تانن استخراج شده از آن (۶۰) تأثیری بر مصرف ماده خشک نداشت. محققین بهبود مصرف خوراک در تیمارهای حاوی مواد تانن‌دار را به ترکیبات و خصوصیات جیره آزمایشی نسبت داده‌اند و بیان کردند مقادیر بالای پروتئین جیره (حدود ۱۸ درصد) به حذف اثرات منفی تانن کمک می‌کند (۴ و ۶۶). تحقیقات نشان داد مصرف ماده خشک می‌تواند توسط برخی عوامل مانند دوره عادت پذیری، اثر متقابل گیاهان دارویی با دیگر ترکیبات جیره و سطح مصرف آن‌ها در جیره، تحت تأثیر قرار گیرد، همچنین پژوهشگران اظهار داشتند که اثرات گیاهان دارویی و اجزای آن‌ها روی مصرف خوراک در حیوانات به طور وسیعی تحت تأثیر نوع و مقدار استفاده شده از آن در ترکیب جیره پایه قرار دارد (۱۳، ۵۰ و ۵۷).

1-HCHO

جدول ۱–اجزاء و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی

Table 1- Feed ingredients and chemical composition of experimental diets

اجزاء Ingredients (% DM)	تیمارها[۱] Treatments[1]		
	CON	CS12.5	DC12.5
علوفه یونجه Alfalfa hay	15.0	15.0	15.0
کاه گندم Wheat straw	15.0	15.0	15.0
سیلاژ ذرت Corn silage	25.0	12.5	12.5
سیلاژ کنوکارپوس Conocarpus silage	0.00	12.5	0.00
کنوکارپوس خشک شده Dried conocarpus	0.00	0.00	12.5
دانه جو Barley grain	7.50	7.50	7.50
دانه ذرت Corn grain	13.0	13.0	13.0
سبوی گندم Wheat bran	17.0	17.0	17.0
کنجاله سویا Soybean meal	6.50	6.50	6.50
مکمل معدنی–ویتامینی Mineral-Vitamin premix[2]	0.60	0.60	0.60
نمک White Salt	0.40	0.40	0.40
ترکیب شیمیایی Chemical compositions			
الیاف نامحلول در شوینده خنثی NDF, g/kg DM	398.8	401.9	411.2
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی ADF, g/kg DM	307.9	328.8	339.1
ماده آلی OM, g/kg DM	921.8	912.6	907.2
پروتئین خام CP, g/kg DM	145.3	138.5	125.8
انرژی قابل متابولیسم ME, Mcal/kg DM	2.58	2.58	2.58

[۱] CNT: کنترل (فاقد کنوکارپوس)، CS12.5: جیره حاوی ۱۲/۵ درصد سیلاژ کنوکارپوس، DC12.5: جیره حاوی ۱۲/۵ درصد کنوکارپوس خشک شده

[۲] هر کیلوگرم مکمل شامل: ۶۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D3، ۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین E، ۲۵۰۰ میلی‌گرم آنتی اکسیدان، ۱۹۵۰۰۰ میلی‌گرم کلسیم، ۸۰۰۰۰ میلی‌گرم فسفر، ۲۱۰۰۰ میلی‌گرم منیزیم، ۲۲۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۳۰۰ میلی‌گرم آهن، ۳۰۰ میلی‌گرم مس، ۱۰۰ میلی‌گرم روی، ۱۰۰ میلی‌گرم کبالت، ۱۲ میلی‌گرم ید، ۱/۱ میلی‌گرم سلنیوم.

[1] Control (CNT, diet without Conocarpus), Diet containing 12.5% Conocarpus silage (CS12.5), Diet containing 12.5% dried Conocarpus (DC12.5).

[2] Composition per kg of premix: vitamin A, 600,000 IU; vitamin D3, 200,000 IU; Vitamin E, 200 mg; antioxidant, 2500 mg; Ca,195000 mg; p,80000 mg; magnesium,21000mg; manganese,2200mg; iron, 300mg; copper,300mg; zinc,100mg; Co,100mg; I,12 mg; Se,1.1mg.

جدول ۲- ترکیب شیمیایی برگ کنوکارپوس و سیلاژ ذرت در آزمایش حاضر

Table 2- Chemical composition of conocarpus leaves and corn silage in the present experiment

ترکیب شیمیایی Chemical composition (g/kg DM)	برگ کنوکارپوس Conocarpus leaves	سیلاژ ذرت Corn silage
ماده خشک Dry matter	463	273
پروتئین خام Crud protein	105	78.0
الیاف نامحلول در شوینده خنثی Neutral detergent fiber	519	470
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی Acid detergent fiber	297	288
عصاره اتری Ether extract	9.52	30.0
الیاف خام Crud fiber	261	243
خاکستر Ash	133	55.0
ماده آلی Organic matter	867	945
لیگنین Lignin	40.0	36.0
تانن کل Total tannin	54.0	-

جدول ۳- مصرف خوراک (کیلوگرم در روز) در بره‌های پرواری تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

Table 3- Feed intake (kg/day) in fattening lambs fed experimental diets

مصرف Intake, kg/day	تیمارها Treatments[1]			SEM	P value
	Control	Conocarpus silage (CS12.5)	Dried conocarpus (DC12.5)		
روزهای ۰ تا ۱۵ Days 0-15	0.491	0.498	0.504	0.104	0.13
روزهای ۱۶ تا ۳۰ Days 16-30	0.497	0.505	0.530	0.090	0.12
روزهای ۳۱ تا ۴۵ Days 31-45	0.633	0.629	0.676	0.147	0.13
روزهای ۴۶ تا ۶۰ Days 46-60	0.644	0.717	0.615	0.130	0.09
میانگین مصرف ماده خشک، روزهای ۰ تا ۶۰ Average feed intake, days 0-60	0.566	0.587	0.582	0.197	0.21
کل مصرف خوراک، روزهای ۰ تا ۶۰ Total feed intake, days 0-60	33.98	35.23	34.90	0.526	0.15

[۱] CNT: کنترل (فاقد کنوکارپوس)، CS12.5: جیره حاوی ۱۲/۵ درصد سیلاژ کنوکارپوس، DC12.5: جیره حاوی ۱۲/۵ درصد کنوکارپوس خشک شده.

[1] Control (CNT, diet without Conocarpus), Diet containing 12.5% Conocarpus silage (CS12.5), Diet containing 12.5% dried Conocarpus (DC12.5).
SEM: Standard error of means.

مصرف و قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، NDF و ADF در تیمار حاوی سیلاژ کنوکارپوس و یا کنوکارپوس خشک شده با شاهد تفاوتی نداشت و تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفتند (جدول ۴). موافق با نتایج آزمایش حاضر، استفاده از ۱۹ گیاه گرمسیری حاوی تانن با پروتئین بالای ۱۷ درصد برای مکمل کردن گیاهان کم پروتئین، تأثیر منفی بر قابلیت هضم آزمایشگاهی ماده خشک آنها نداشت (۲۸). استفاده از تانن در جیره گوسفند باعث افزایش قابلیت هضم ماده خشک، عدم تأثیر بر هضم عصاره اتری (EE)، الیاف خام، خاکستر و کاهش هضم پروتئین شد (۶۹). تغذیه بره‌های پرواری با پوست انار (۳۴) و یا استفاده از

تانن استخراج شده از آن (۶۰) تأثیری بر مقدار مصرف ماده خشک، NDF، ADF و پروتئین نداشت. ساپونین، از دیگر مواد مؤثره کنوکارپوس (۲۴)، اثری بر قابلیت هضم ماده خشک و آلی در گوسفندان تغذیه شده با گراس‌های گرمسیری نداشت (۵۹). استفاده از ساپونین به همراه مواد آلکالوئیدی (از مواد موثره کنوکارپوس) نظیر گرامین یا متوکسی-N-N- دی‌متیل تریپتامین (Gramine or methoxy-*N*,*N*-dimethyltryptamine) در جیره بره‌ها اثری بر مصرف و قابلیت هضم مواد مغذی (ماده خشک، پروتئین خام و NDF) نداشت (۵۲). اگرچه، افزودن تانن به ترکیبات دارای ساپونین و مواد آلکالوئیدی منجر به کاهش قابلیت هضم NDF شد، اما اثری بر قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین خام نداشت (۵۲). بنابراین، غلظت ترکیبات ثانویه کنوکارپوس نظیر تانن و ساپونین در سطح ۱۲/۵ درصد در جیره بره‌های پرواری به اندازه‌ای نبود که تأثیری بر مصرف و قابلیت هضم مواد مغذی جیره‌ها داشته باشد.

جدول ٤- مصرف (گرم در روز) و قابلیت هضم مواد مغذی (گرم در کیلوگرم) در بره‌های پرواری تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

Table 4- Intake (g/day) and digestibility of (g/kg) in fattening lambs fed experimental diets

مصرف خوراک و قابلیت هضم مواد مغذی Nutrient intake and digestibility	تیمارها Treatment[1] CNT	 CS12.5	 DC12.5	SEM	P-value
مصرف ماده مغذی (گرم/روز) Nutrient intake (g/d)					
ماده خشک (گرم/کیلوگرم) Dry matter (g/d)	644.5	717.4	615.3	58.68	0.09
ماده آلی (گرم/روز) Organic matter (g/d)	583.3	660.0	550.0	38.49	0.14
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (گرم/روز) Neutral detergent fiber (g/d)	293.8	285.6	258.7	16.76	0.47
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (گرم/روز) Acid detergent fiber (g/d)	194.0	211.6	195.0	9.62	0.65
پروتئین خام (گرم/روز) Crude protein (g/d)	100.5	103.4	99.40	3.60	0.10
قابلیت هضم ظاهری (گرم/روز) Apparent digestibility (g/kg)					
ماده خشک (گرم/کیلوگرم) Dry matter (g/kg)	510.7	495.8	525.6	18.2	0.52
ماده آلی (گرم/کیلوگرم) Organic matter (g/kg)	560.0	557.4	590.0	22.9	0.56
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (گرم/کیلوگرم) Neutral detergent fiber (g/kg)	429.0	468.7	471.5	29.6	0.49
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (گرم/کیلوگرم) Acid detergent fiber (g/kg)	359.9	404.8	418.0	37.1	0.67
پروتئین خام (گرم/کیلوگرم) Crude protein (g/kg)	806.2	796.4	783.0	11.8	0.39

[1] CNT: کنترل (فاقد کنوکارپوس)، CS12.5: جیره حاوی ۱۲/۵ درصد سیلاژ کنوکارپوس، DC12.5: جیره حاوی ۱۲/۵ درصد کنوکارپوس خشک شده

[1] Control (CNT, diet without Conocarpus), Diet containing 12.5% Conocarpus silage (CS12.5), Diet containing 12.5% dried Conocarpus (DC12.5). SEM: Standard error of means.

وزن‌های ثبت شده در هر ۱۵روز، وزن نهایی، میانگین افزایش وزن روزانه، کل اضافه وزن، ضریب تبدیل (نسبت خوراک مصرفی به افزایش وزن زنده) و بازده خوراک (نسبت افزایش وزن زنده به خوراک مصرفی) کل دوره تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت (جدول ۵). افزودن تانن به جیره بره های پرواری تأثیری بر وزن نهایی و میانگین افزایش وزن روزانه نداشت (۶۹). استفاده از عصاره گیاه *Salix babylonica* (حاوی ترکیبات آلکالوئیدی، ساپونین و فنلی، نظیر کنوکارپوس) در جیره بره‌های جوان باعث بهبود میانگین افزایش وزن روزانه شد (۶۱).

جدول ۵– عملکرد رشد برههای پرواری تغذیه شده با جیرههای آزمایشی

Table 5- Growth performance of fattening lambs fed experimental diets

عملکرد رشد Growth performance	تیمارها[1] Treatment[1]			SEM	P-value
	CNT	CS12.5	DC12.5		
وزن اولیه (کیلوگرم) Initial body weight, kg	32.97	33.00	33.0	1.17	0.80
وزن بدن، تا ۱۵ روزگی (کیلوگرم) Body weight, d 15, kg	34.44	34.24	34.5	1.18	0.17
وزن بدن، تا ۳۰ روزگی (کیلوگرم) Body weight, d 30, kg	36.01	35.77	36.04	1.19	0.18
وزن بدن، تا ۴۵ روزگی (کیلوگرم) Body weight, d 45, kg	37.58	37.24	37.53	1.21	0.42
وزن بدن، تا ۶۰ روزگی (کیلوگرم) Body weight, d 60, kg	39.52	38.93	39.21	1.21	0.22
میانگین افزایش روزانه، ۰ تا ۱۵ روزگی (کیلوگرم) Average daily gain, d 0 to d 15, kg	98.00	82.00	100.0	5.40	0.09
میانگین افزایش روزانه، ۱۶ تا ۳۰ روزگی (کیلوگرم) Average daily gain, d 16 to d 30, kg	106.7	100.7	102.0	4.50	0.51
میانگین افزایش روزانه، ۳۱ تا ۴۵ روزگی (کیلوگرم) Average daily gain, d 31 to d 45, kg	107.3	96.70	98.00	10.00	0.82
میانگین افزایش روزانه، ۴۶ تا ۶۰ روزگی (کیلوگرم) Average daily gain, d 46 to d 60, kg	130.0	112.7	113.3	9.80	0.15
میانگین افزایش روزانه، ۰ تا ۶۰ روزگی (کیلوگرم) Average daily gain, d 0 to d 60, kg	110.0	98.2	103.3	6.30	0.08
کل افزایش، ۰ تا ۱۵ روزگی (کیلوگرم) Total weight gain, d 0 to d 15, kg	1.47	1.24	1.5	0.17	0.12
کل افزایش، ۱۶ تا ۳۰ روزگی (کیلوگرم) Total weight gain, d 16 to d 30, kg	1.60	1.51	1.53	0.07	0.63
کل افزایش، ۳۱ تا ۴۵ روزگی (کیلوگرم) Total weight gain, d 31 to d 45, kg	1.61	1.45	1.47	0.15	0.74
کل افزایش، ۴۶ تا ۶۰ روزگی (کیلوگرم) Total weight gain, d 46 to d 60, kg	1.95	1.69	1.7	0.10	0.11
کل افزایش، ۰ تا ۶۰ روزگی (کیلوگرم) Total weight gain, d 0 to d 60, kg	6.63	5.89	6.20	0.18	0.07
ضریب تبدیل، ۰ تا ۱۵ روزگی Feed conversion ratio[2], d 0 to d 15	5.01	6.02	5.05	0.19	0.12
ضریب تبدیل، ۰ تا ۳۰ روزگی Feed conversion ratio, d 16 to d 30	4.66	5.02	5.2	0.24	0.18
ضریب تبدیل، ۳۱ تا ۴۵ روزگی Feed conversion ratio, d 31 to d 45	5.90	6.50	6.90	0.63	0.41
ضریب تبدیل، ۴۶ تا ۶۰ روزگی Feed conversion ratio, d 46 to d 60	4.96	6.36	5.14	0.63	0.84
ضریب تبدیل، ۰ تا ۶۰ روزگی Feed conversion ratio, d 0 to d 60	5.15	5.98	5.63	0.20	0.32
بازده خوراک، ۰ تا ۱۵ روزگی Feed efficiency[3], d 0 to d 15	0.20	0.17	0.20	0.064	0.09
بازده خوراک، ۱۶ تا ۳۰ روزگی Feed efficiency, d 16 to d 30	0.21	0.20	0.19	0.094	0.24
بازده خوراک، ۳۱ تا ۴۵ روزگی Feed efficiency, d 31 to d 45	0.17	0.15	0.14	0.051	0.89
بازده خوراک، ۴۶ تا ۶۰ روزگی Feed efficiency, d 46 to d 60	0.20	0.16	0.19	0.050	0.83
بازده خوراک، ۰ تا ۶۰ روزگی Feed efficiency, d 0 to d 60	0.19	0.17	0.18	0.040	0.41

[۱] CNT: کنترل (فاقد کنوکارپوس)، CS12.5: جیره حاوی ۱۲/۵ درصد سیلاژ کنوکارپوس، DC12.5: جیره حاوی ۱۲/۵ درصد کنوکارپوس خشک شده

[۲] نسبت کیلوگرم خوراک مصرفی به کیلوگرم افزایش وزن زنده

[۳] نسبت کیلوگرم افزایش وزن زنده به کیلوگرم خوراک مصرفی

[1]Control (CNT, diet without Conocarpus), Diet containing 12.5% Conocarpus silage (CS12.5), Diet containing 12.5% dried Conocarpus (DC12.5). SEM: Standard error of means.

[2]Ratio of kg feed intake / kg live weight gain

[3]Ratio of kg live weight gain / kg feed intake

۱

عمل آوری پروتئین خوراک برههای پرواری بـا سـطوح مختلـف تانن استخراج شده از پوست انار، باعـث بهبـود کـل افـزایش وزن و میانگین افزایش وزن روزانه برهها شد، اما ضریب تبدیل خوراک تحت تأثیر قرار نگرفت (۶۰). با استفاده از ۲۱ درصد پوست انار (منبع تانن، نظیر کنوکارپوس) در جیره برههای پرواری در مقایسه با جیـره فاقـد پوست انار، تأثیری بر وزن نهایی پروار، میانگین افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک مشاهده نشد (۳۴). با استفاده از عصاره انار بـه عنوان یک منبع تانن، نیز گزارش کردند که مصرف بیش از حد تانن با کاهش مصرف خوراک و قابلیت هضم پـروتئین منجـر بـه کـاهش افزایش وزن میشود (۵۱). بنابراین باتوجه به نتایج به دست آمـده از پـژوهش حاضـر، مـیتـوان اسـتفاده از بـرگ سـیلو شـده و خشـک کنوکـارگوس در تغذیـه بـرههـای پـرواری را توصـیه کـرد؛ زیـرا جایگزینی۵۰ درصد از سیلاژ ذرت در جیره برههای پرواری آزمـایش حاضر با کنوکارپوس، تأثیر منفی بر عملکرد رشد آنها نداشت.

غلظت نیتروژن آمونیاکی، pH و کل جمعیت پروتوزوآی شـکمبه تحت تأثیر جیرههـای آزمایشـی قـرار نگرفـت (جـدول ۶). جمعیـت جنسهای مختلف پروتوزآ نیز تحت تأثیر جیرههـای آزمایشـی قـرار نگرفت (جدول ۶). بررسی تأثیر ترکیبات ثانویه (نظیر تانن، ترکیبات فنلی و غیره) تعداد زیادی از گیاهان نشان داد که ترکیب ثانویه برخی از این گیاهان (بسته به نوع و مقدار ترکیب) باعث کـاهش نیتـروژن آمونیاکی شدند، اما برخی نیز تأثیری بر این فراسنجهها نداشتند (۱۵). بیلدیز و همکاران (۶۸) نیز گزارش کردنـد کـه مصـرف بـرگ بلـوط (مشابه کنوکارپوس دارای تانن اسـت) کاهشـی در غلظـت آمونیـاک شکمبه ایجاد نکرد که موید نتایج پژوهش حاضر میباشـد. میـانگین غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه با تغذیه جیرههای آزمایشی در دامنه مطلوب یعنی ۸/۵ تا ۳۰ میلـی گـرم در ۱۰۰ میلـیلیتـر مـایع شکمبه گزارش شده است (۴۱). شاید عدم تفاوت معنـی دار جمعیـت پروتوزوآیی (جدول ۶) بین تیمارها دلیلی برای عـدم تفـاوت غلظـت نیتروژن آمونیاکی شـکمبه باشـد؛ زیـرا پروتوزوآهـا تعـداد زیـادی از باکتریهای شکمبه را به وسیله غوطهورسازی و هضم مورد اسـتفاده قرار میدهند که از تجزیه باکتری هـا توسـط پروتوزوآهـا در شـکمبه آمونیاک حاصل میشود (۲۷). غلظـت نیتـروژن در شـکمبه و خـون منعکس کننده وضعیت مصرف پروتئین خام در ترکیب جیـره غـذایی گاو شیرده میباشد (۶). با توجه به این که گزارش شده است که منبع اصلی تامین نیتروژن در شکمبه، آمونیاک حاصل از تجزیـه پـروتئین خوراک است (۳۸) لذا شاید دلیل اختلاف غیر معنیدار یا عدم تفـاوت بین جیرهها مربوط به تفاوت جزیی در مقدار غلظت پروتئین آنها باشد (جدول ۱). در آزمایشی با افزایش سطح بلـوط (مشـابه کنوکـارپوس دارای تانن است) در جیره گـاو، غلظـت نیتـروژن آمونیـاکی شـکمبه کاهش یافت (۲۱). مخالف با نتایج آزمایش حاضر، منابع تانندار باعث کاهش غلظت نیتروژن آمونیاکی شـکمبه شـدند (۳۴، ۴۲ و ۶۰) کـه علت آن مقدار بیشتر ترکیبات تانندار در آزمایش آنها است.

مقدار pH شکمبه از لحاظ بیولوژیکی در دامنه طبیعـی ۶/۹-۶/۱ قرار دارد (۴۱). پژوهشگران در بررسی اثر منابع تـانندار بـر جمعیـت باکتریهای پروتئولیتیک شکمبه گوسفندان بیان کردند که تـاننهـا باعث کاهش pH شکمبه میشوند (۴۴). تفاله زیتون به عنـوان یـک منبع تانندار نیز باعث کاهش pH شکمبه در بز شـد (۶۷). مصـرف مواد حاوی تانن باعث کاهش pH شکمبه در بزهای نـر المـوت شـد (۴۰). نتایج پژوهش حاضر با نتایج این محققین موافق نبود (جـدول ۶). موافق با نتایج پژوهش حاضر، استفاده از تـانن و منـابع تـانندار تأثیری معنـیداری بـر pH شـکمبه نداشـت (۱، ۱۵، ۳۰، ۶۶ و ۶۸). تغذیه تانن استخراج شده از پوست انار (۶۰) یا تغذیه مستقیم پوسـت انار (۳۴) در جیره برههای پرواری تأثیری بر pH مایع شکمبه نداشت. pH شکمبه وابسته به مقدار اسیدهای چرب فرار تولید شده در شکمبه میباشد، در صورتی که تاننها یا هر ترکیب ثانویـه دیگـری موجـب کاهش غلظت اسیدهای چـرب فـرار شـکمبهای شـوند، pH شـکمبه افزایش مییابد (۶۲). البته گزارش شده غلظتهای کمتر از ۵ درصـد ماده خشک تانن متراکم در جیره تاثیر مهمی بر تخمیر شکمبه نـدارد (۱۱). شاید ثابت ماندن pH به دلیل عدم تغییر در غلظـت اسـیدهای چرب فرار به ویژه مقدار اسید پروپیونیک باشد که این نتایج نیز موافق با نتایج پژوهش حاضر است. استفاده از مقادیر مختلف متابولیتهـای ثانویهگیاهی نظیر آلکالوئیدها، ساپونینها، ترکیبات فنلی، تـرپنهـا و نظیر آنها در محیط کشت میکروبهـای شـکمبه، نشـان داد مقـادیر پایین از این متابولیتها اثری بر pH شکمبه نداشت، اما مقادیر بالای آن باعث افزایش pH شد (۳۳). اثرات متابولیتهـای ثانویـه بـر pH شکمبه در میان مطالعات متغیر بوده است و از عدم تأثیر (۲۳) تا اثـر افزایشی (۳۲) گزارش شده است.

بین پروتوزوآ و pH شکمبه نیز اثر متقابـل وجـود دارد، پروتـوزوآ قـادر اسـت باعـث تثبیـت یـا تغییـر pH شـکمبه شـود و بلعکـس. پروتوزوآهای شکمبه قادرند شرایط شکمبه را از نظر pH پایدار کننـد که احتمالاً به علت بلعیدن سریع و هضم تدریجی نشاسته خوراک به وسیله پروتوزوآهای مژکدار است (۳۱). پروتوزوآ یکی از عوامل مـوثر در تولید هیدروژن است و افـزایش یـا کـاهش هیـدروژن در محـیط شکمبه سبب pH اسیدی یا قلیایی مـیشـود (۴۵). ترکیبـات ثانویـه (نظیر تانن، ترکیبات فنلی و غیره) گیاهان (بسـته بـه نـوع و مقـدار ترکیب) باعث کـاهش جمعیـت انتودینیـوم و هولـوتریش هـا و کـل پروتوزوآی شکمبه شدند، در مواردی نیـز تـأثیری بـر جمعیـت هـای پروتوزوآیی مشاهده نشد (۱۵). یکی از علل عدم کاهش معنیدار pH شکمبه در این آزمایش میتواند به عدم تفاوت جمعیت پروتوزوآهـای شکمبه مربوط باشد (جدول ۶). محققین دیگر گزارش کردند که در اثر افزودن ساپونین (کنوکارپوس دارای سـاپونین اسـت) بـه جیـره pH شکمبه کاهش مییابد (۱۷).

استفاده از کنوکارپوس (خشک و سیلو شده) در جیره بره‌های پرواری تأثیر معنی‌داری بر گلوکز، نیتروژن اوره‌ای، کلسترول، تری گلیسرید، LDL و HDL خون نداشت (جدول ۷). مقدار طبیعی گلوکز خون نشخوارکنندگان جهت فرآیندهای فیزیولوژیک ۶۰-۳۰ میلی‌گرم بر ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌باشد (۵۴) که در آزمایش حاضر در دامنه نرمال بود. گلوکز خون به عنوان شاخصی برای سوخت و ساز در نظر گرفته می‌شود (۴۶). اسید پروپیونیک تولید شده در شکمبه پیش‌ساز اصلی گلوکز خون در نشخوارکنندگان است (۴۷). بنابراین، شاید یکی از دلایل یکسان بودن غلظت گلوکز خون بین جیره‌ها در آزمایش حاضر را به‌توان یکسان بودن منشا تولید آن یعنی اسید پروپیونیک ذکر کرد، زیرا در نشخوارکنندگان یکی از دلایل تغییرات قند خون می‌تواند ناشی از تغییر در تولید پروپیونات در شکمبه باشد (۴۷). تغذیه تانن استخراج شده از پوست انار در بره‌های پرواری (۶۰) به عنوان منبع غنی از تانن تأثیری بر غلظت گلوکز خون نداشت. با افزایش برگ بلوط (دارای تانن و ترکیبات فنلی مشابه گیاه کنوکارپوس)، تأثیری بر غلظت گلوکز خون گوساله‌ها مشاهده نشد (۶۳). نتایج مطالعات نشان می‌دهد که فلاونوئیدها موجب کاهش قند پلاسما می‌شوند (۳۶).

جدول ٦- نیتروژن آمونیاکی (میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر)، pH و جمعیت پروتوزوآی ($10^5 \times$ در میلی‌لیتر) مایع شکمبه در بره‌های پرواری تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

Table 6- Rumen ammonia nitrogen concentration (mg/dl), pH and protozoa population ($\times 10^5$ / ml) in rumen liquor of fattening lambs fed experimental diets

	تیمارها[1] Treatment[1]			SEM	P-value
	CNT	CS12.5	DC12.5		
pH	6.57	6.58	6.76	0.14	0.14
نیتروژن آمونیاکی Ammonia-N, mg/100 ml	5.85	5.48	5.36	0.58	0.06
انتودینیوم *Entodinium*	3.83	2.18	3.20	0.55	0.90
اپی‌دینیوم *Epidinium*	0.17	0.85	0.70	0.43	0.50
دی‌پلودنیوم *Diplodinium*	1.80	1.50	1.30	0.23	0.40
کل پروتوزوآ Total protozoa	5.80	4.80	5.20	0.71	0.28

[1] CNT: کنترل (فاقد کنوکارپوس)، CS12.5: جیره حاوی ۱۲/۵ درصد سیلاژ کنوکارپوس، DC12.5: جیره حاوی ۱۲/۵ درصد کنوکارپوس خشک شده

[1] Control (CNT, diet without Conocarpus), Diet containing 12.5% Conocarpus silage (CS12.5), Diet containing 12.5% dried Conocarpus (DC12.5).
SEM: Standard error of means.

غلظت نیتروژن اوره‌ای خون در بره‌های پرواری تحت تأثیر جیره های آزمایش قرار نگرفت (جدول ۶). غلظت پایین اوره خون نشان دهنده ناکافی بودن نیتروژن تجزیه پذیر تامین شده در شکمبه با توجه به مقدار انرژی در دسترس است و غلظت بالای اوره خون نشان دهنده غلظت بالای آمونیاک شکمبه است که در کبد به اوره تبدیل شده است؛ در آزمایش حاضر غلظت نیتروژن اوره‌ای خون در دامنه مناسب برای نشخوارکنندگان (۴۰-۸ میلی‌گرم بر ۱۰۰ میلی‌لیتر) بود (۵۴) که تابعی از غلظت آمونیاک شکمبه است (۱۹). در پژوهش حاضر غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه تیمارهای آزمایشی، تفاوت معنی‌داری نداشتند (جدول ۶). نتایج بسیاری از آزمایش‌ها نشان می‌دهد که تانن با کاهش نرخ تجزیه پذیری پروتئین سبب کاهش غلظت نیتروژن آمونیاکی و به دنبال آن کاهش نیتروژن اوره‌ای پلاسما می‌شود (۱۴) با افزایش برگ بلوط به جیره گوساله تغییری در غلظت نیتروژن اوره‌ای خون مشاهده نشد (۶۳).

محققان گزارش کردند استفاده از گیاه لسپدزا کونتا (*Lespedeza cuneata*) که حاوی تانن می‌باشد، در جیره بره‌ها تأثیری بر غلظت کلسترول و تری گلیسرید نداشت (۳۶). مطالعات حیوانی نشان می‌دهد متابولیت‌های ثانویه گیاهی ممکن است از طریق کاهش فعالیت آنزیم‌های لیپوژنیک کبدی و آنزیم کلستروژنیک مانند آنزیم گلوکز ۶-فسفاتاز دهیدروژناز و ۳- هیدروکسی ۳-متیل گلوتاریل کوآنزیم آ، کلسترول را کاهش دهند. تغییر در کلسترول ممکن است بدلیل تغییر فعالیت کبدی ۳-هیدروکسی ۳-متیل گلوتاریل کوآنزیم آ (HMG-COA) که آنزیم تنظیم کننده ساخت کلسترول است صورت گرفته باشد (۳۶). پژوهشگران در مطالعه خود نشان دادند زمانی که در جیره از ساپونین (از مواد موثره کنوکارپوس) استفاده شود، باعث کاهش غلظت کلسترول خون در پستانداران غیر نشخوارکننده مثل موش و انسان می‌شود (۵۳). تحقیقات نشان داده که فلاونوئیدها، آلکالوئیدها، پپتیدها، استروئیدها و پلی ساکاریدهای موجود در گیاهان

دارویی (نظیر آنچه در برگ گیاه کنوکارپوس است) خاصیت کـاهش دهندگی لیپدهای خون را دارا می‌باشند که اثر برگ گیاه کنوکارپوس را در کاهش کلسترول خون توضیح می‌دهد (۵۵).

لیپوپروتئین با دانسیته بـالا در نشـخوارکنندگان جـزء مهمـی از کلسترول خون می‌باشد و حضور آنها در خون همبسـتگی بـالایی بـا جیره مصرفی دارد (۲۲)، به نظـر مـی رسـد عـدم تفـاوت در غلظـت کلسترول بین تیمارهای آزمایشی ناشی از تفاوت غیر معنی‌دار قابلیت هضم مواد مغذی و در نتیجه انرژی دریافتی بره‌ها باشد (جدول ۴).

جدول ۷- فراسنجه‌های خونی (میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر) در بره‌های پرواری تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

Table 7- Blood parameters (mg/dl) in fattening lambs fed experimental diets

فراسنجه‌ها Parameter (mg/dl)	تیمارها Treatment[1]			SEM	P-value
	CNT	CS12.5	DC12.5		
گلوکز Glucose	66.00	70.00	63.70	3.22	0.42
نیتروژن اوره‌ای خون Blood urea nitrogen	12.00	9.70	10.10	1.18	0.07
کلسترول Cholesterol	61.75	61.00	57.00	3.49	0.90
تری‌گلیسیرید Triglycerides	19.50	20.50	17.45	3.04	0.60
لیپوپروتئین با دانسیته پایین Low-density lipoprotein (LDL)	15.75	16.50	14.75	1.45	0.84
لیپوپروتئین با دانسیته بالا High-density lipoprotein (HDL)	35.75	35.40	35.57	2.12	0.84

C: کنترل (فاقد کنوکارپوس)، CS12.5: جیره حاوی ۱۲/۵ درصد سیلاژ کنوکارپوس، DC12.5: جیره حاوی ۱۲/۵ درصد کنوکارپوس خشک شده

[1] Control (CNT, diet without Conocarpus), Diet containing 12.5% Conocarpus silage (CS12.5), Diet containing 12.5% dried Conocarpus (DC12.5).
SEM: Standard error of means.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج آزمایش حاضر نشان داد کـه جـایگزینی ۵۰ درصـد بـرگ کنوکارپوس خشک یا سیلو شده با سیلاژ ذرت تأثیر منفی بر مصرف و قابلیت هضم مواد مغذی، فراسنجه‌های تخمیری شکمبه، بازده رشد و فراسنجه‌های خونی بره‌های پرواری تحت آزمایش نداشت. در آزمایش حاضر این عدم تفاوت در نتایج، از نکات برجسته آزمایش است، زیـرا استفاده از یک ماده غیر قابل استفاده که بـه وفـور در جنـوب کشـور یافت می‌شود، به عنوان جایگزینی برای سیلاژ ذرت به عنوان بخش مهمی از خوراک دام، توانسته نتایج قابل قبولی حاصل کند. بنابراین، به نظر می‌رسد بتوان از برگ کنوکارپوس به شکل سیلاژ و یا خشک در جیره بره‌های پرواری استفاده کرد و از این گیاه که به فراوانـی در مناطق مختلف کشور وجود دارد به عنوان علوفه برای دام‌ها بهره برد.

تشکر و قدردانی

از مسئولین محترم دانشکده‌ی علوم دامی و صنایع غذایی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان برای فـراهم آوردن امکـان انجام آزمایش قدردانی می‌شود.

منابع

1. Abarghuei, M. J., Y. Rouzbehan, A. Z. M. Salem, and M. J. Zamiri. 2013. Nutrient digestion, ruminal fermentation and performance of dairy cows fed pomegranate-peel extract. Livestock Science, 157: 452-461.
2. Adonizio, A. L., K. Downum, B. C. Bennett, and K. Mathee. 2006. Antiquorum sensing activity of medicinal plants in southern Florida. Journal of Ethnopharmacology, 105 (3): 427-435.
3. Al-Koaik, F., A. M. El-Waziry, A. I. Khalil, H. Metwally, and M. A. Al-Mahasneh. 2014. Evaluation of conocarpus (C*onocarpus erectus*) leaves and Bermuda grass (*cynodon dactylon* l.) using chemical analysis and *in vitro* gas production technique. Bulgharian Journal of Agricultural Science, 20 (4): 824-829.
4. Alves, T. P., A. C. Dall-Orsoletta, and H. M. N. Ribeiro-Filho. 2017. The effects of supplementing *Acacia mearnsii* tannin extract on dairy cow dry matter intake, milk production, and methane emission in a tropical pasture. Tropical Animal Health and Production, 49(8): 1663-1668.

5. Amesa, S., and M. Sfaw. 2018. Effects of tannin on feed intake, body weight gain and health of goats. Academic Journal of Nutrition, 7 (1): 01-04.
6. Angaji, L., M. Souri, and M. M. Moeini. 2011. Deactivation of tannins in raisin stalk by polyethylene glycol-600: Effect on degradation and gas production *in vitro.* African Journal of Biotechnology, 10 (21): 4478-4488.
7. AOAC international. 2005. Official Methods of Analysis. 18th ed. AOAC international, Washington, DC.
8. Atanassova, M., and V. Christova-Bagdassarian. 2009. Determination of tannins content by titrimetric method for comparison of different plant species. Journal of Chemical Technology and Metallurgy, 44: 413-415.
9. Ayoub, N. A. 2010. A trimethoxyellagic acid glucuronide from *Conocarpus erectus* leaves: Isolation, characterization and assay of antioxidant capacity. Pharmaceutical Biology, 48(3): 328-332.
10. Baroon, Z., and M. A. Razzaque. 2013. Observations on silage making of landscape Conocarpus browse residues as feed ingredient in Kuwait. International Journal of Sustainable Development and Planning, 8 (3): 362–379.
11. Barry, T. N., and W. C. McNabb. 1999. The implications of condensed tannins on the nutritive value of temperate forages fed to ruminants. British Journal of Nutrition, 81(4): 263-272.
12. Barszcz, M., M. Taciak, A. Tuśnio, and J. Skomial. 2018. Effects of dietary level of tannic acid and protein on internal organ weights and biochemical blood parameters of rats. PloS One, 13(1): 1-9.
13. Benchaar, C., T. A. McAllister, and P. Y. Chouinard. 2008. Digestion, ruminal fermentation, ciliate protozoal population and milk production from dairy cows fed Cinnamaldehyde, Ouebracho Condensed tannin, or *Yucca schidigera* Saponin Extracts. Journal of Dairy Science, 91: 4765-4777.
14. Ben Salem, H., L. Saghrouni, and A. Nefzaoui. 2005. Attempts to deactivate tannins in fodder shrubs with physical and chemical treatments. Animal Feed Science and Technology, 122: 109-121.
15. Bhatta, R., M. Saravanan, L. Baruah, K. T. Sampath, and C. S. Prasad. 2013. Effect of plant secondary compounds on *in vitro* methane, ammonia production and ruminal protozoa population. Journal of Applied Microbiology, 115: 455-465.
16. Brodrick, G. A., and J. H. Kang. 1980. Automated simultaneous determination of ammonia and total amino acids in ruminal fluid and *in vitro* media. Journal of Dairy Science, 63: 64-75.
17. Busquet, M., S. Calsamiglia, A. Ferret, and C. Camel. 2006. Plant extracts affect *in vitro* rumen microbial fermentation. Journal of Dairy Science, 89: 761-771.
18. Chen, W., Q. Ai, K. Mai, W. Xu, Z. Liufu, W. Zhang, and Y. Cai. 2011. Effects of dietary soybean saponins on feed intake, growth performance, digestibility and intestinal structure in juvenile Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*). Aquaculture, 318: 95–100.
19. Davidson, P. M., and A. S. Naidu. 2000. Phyto phenolsin natural food antimicrobial systems. CRC Press. Boca Raton, USA.
20. Dehority, B. A. 2003. Rumen Microbiology. Nottingham University Press, Nottingham, UK.
21. Doce, R. R., G. Hervás, A. Belenguer, P. G. Toral, F. J. Giráldez, and P. Frutos. 2009. Effect of the administration of young oak (*Quercus pyrenaica*) leaves to cattle on ruminal fermentation. Animal Feed Science and Technology, 150: 75–85.
22. Drackley, J. K., H. D. Dann, N. Douglas, N. N. A. Janovick Guretzky, N. B. Litherland, J. P. Underwood, and J. J. Loor. 2005. Physiological and pathological adaptations in dairy cows that may increase susceptibility to periparturient diseases and disorders. Italian Journal of Animal Science, 4(4): 323-344.
23. Dschaak, C. M., C. M. Williams, M. S. Holt, J. S. Eun, A. J. Young, and B. R. Min. 2011. Effects of supplementing condensed tannin extract on intake, digestion, ruminal fermentation, and milk production of lactating dairy cows. Journal of Dairy Science, 94: 2508–2519.
24. Ehsen, S., M. Qasim, Z. Abideen, A. F. Rizvi, B. Gul, R. D. Ansari, and M. Ajmalkhan. 2016. Secondary metabolites as anti-nutritional factors in locally used halophytic forage/fodder. Pakistan Journal of Botany, 48(2): 629-636.
25. El-Sayed, S. A. H., S. A. Bazaid, and A. N. A., Sabra. 2013. Protective effect of *Conocarpus erectus* extracts on ccl4-induced chronic liver injury in mice. Global Journal of Pharmacology, 7 (1): 52-60.
26. El-Sayed, S. A. H., S. A. Bazaid, M. M. Shohayeb, M. M. El-Sayed, and E. A. El-Wakil. 2012. Phytochemical studies and evaluation of antioxidant, anticancer and antimicrobial properties of *Conocarpus erectus* L. growing in Taif, Saudi Arabia. European Journal of Medicinal Plants, 2(2): 93-112.
27. Evans J. D., and S. A. Martin. 2000. Effects of thymol on ruminal microorganisms. Current Microbiology, 41: 336–340.
28. Gemeda, B. S., and A. Hassen. 2015. Effect of tannin and species variation on *in vitro* digestibility, gas, and methane production of tropical browse plants. Asian Australasian Journal of Animal Science, 28 (2): 188-199.
29. Henke, A., U. Dickhoefer, E. Westreicher-Kristen, K. Knappstein, J. Molkentin, M. Hasler, and A. Susenbeth. 2017. Effect of dietary Quebracho tannin extract on feed intake, digestibility, excretion of urinary purine derivatives and milk production in dairy cows. Archives of Animal Nutrition, 71 (1): 37–53.
30. Hervas, G., P. Frutos, F. J. Giraldez, A. R. Mantecon, and M. C. Alvarez Del Pino. 2003. Effect of different doses of quebracho tannins extract on rumen fermentation in ewes. Animal Feed Science and Technology, 109: 65-78.

31. Hristov, A. N., M. L. Ivan, M. Rode, and T. A. McAllister. 2001. Fermentation characteristics and rumen ciliate protozoal populations in cattle fed medium or high barley based diets. Journal of Animal Science, 79: 515–524.
32. Jami, E., A. Shabtay, M. Nikbachat, E. Yosef, J. Miron, and I. Mizrahi. 2012. Effects of adding a concentrated pomegranate-residue extract to the ration of lactating cows on *in vivo* digestibility and profile of rumen bacterial population. Journal of Dairy Science, 95: 5996–6005.
33. Joch, M., J. Mrázek, E. Skřivanová, L. Čermák, and M. Marounek. 2018. Effects of pure plant secondary metabolites on methane production, rumen fermentation and rumen bacteria populations *in vitro*. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 102(4): 1–13.
34. Karamnejad, K., M. Sari, S. Salari, and M. Chaji. 2019. Effects of nitrogen source on the performance and feeding behavior of lambs fed a high concentrate diet containing pomegranate peel. Small Ruminant Research, 173: 9-16.
35. Lambert, R. J. W., P. N. Skandamis, P. J. Coote, and G. J. E. Nychas. 2001. A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. Journal of Applied Microbiologi, 91: 453-462.
36. Lee, K. J., E. R. Woo, C. Y. Choi, D. G. Shin, D. G. Lee, H. J. You, and H. G. Jeong. 2004. Protective effect of acteoside on carbon tetrachloride-induced hepatotoxicity. Life Science, 74: 1051-1064.
37. Lee, H. J., I. H. Choi, D. H. Kim, S. Amanullah, and S. C. Kim. 2016. Nutritional characterization of tannin rich chestnut (Castanea) and its meal for pig. Journal of Applied Animal Research, 44(1): 258–262.
38. Makkar, H. P. S. 2003. Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. Small Ruminant Research, 49: 241-256.
39. Makkar, H. P. S., M. Wadhwa, and M. P. S. Bakshi. 2013. Utilization of fruit and vegetable wastes as livestock feed and as substrates for generation of other value-added products. FAO, RAP Publication 2013/04.
40. Maldar, S. M. Y., and R. Alipour. 2010. The effect of adaptation to oak leaves on digestibility (*in vitro*) and ruminal parameters in Alamout goat. Journal of Animal Science, 43 (41): 243-252.
41. McDonald, P., R A. Edwards, J. F. D. Greenhalgh, C. A. Morgan, L. A. Sinclair, and R. G. Wilkinson. 2010. Animal Nutrition. 7th ed. Pearson press.
42. McSweeney, C. S., B. Palmer, D. M. McNeill, and D. O. Krause. 2001. Microbial interactions with tannins: nutritional consequences for ruminants. Animal Feed Science and Technology, 91: 83–93.
43. Mehansho, H., L. G. Butler, and D. M. Carlson. 1987. Dietary tannins and salivary proline-rich proteins: interactions, induction, and defense mechanisms. Annual Review of Nutrition, 7: 423-440.
44. Min, B., T. Barry, G. Attwood, and W. McNabb. 2003. The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forages: a review. Animal Feed Science and Technology, 106: 3-19.
45. Morgavi, D. P., E. Forano, C., Martin, and C. J. Newbold. 2010. Microbial ecosystem and methanogenesis in ruminants. Symposium on Ruminant Physiology, 4 (7): 1024-1036.
46. Nozad, S., A. G. Ramin, G. A. Moghadam, S., Asri-Rezaei, A., Babapour, and S. Ramin. 2012. Relationship between blood urea, protein, creatinine, triglycerides and macro-mineral concentrations with the quality and quantity of milk in dairy Holstein cows. Veterinary Research Forum, 3(1): 55-59.
47. Oh, Y. K., J. S. Eun, S. C. Lee, G. M. Chu, S. S. Lee, and Y. H. Moon. 2015. Responses of blood glucose, insulin, glucagon, and fatty acids to intraruminal infusion of propionate in Hanwoo. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 28 (2): 200-206.
48. Nascimento, D. K. D., I. A. de Souza, A. F. M. de Oliveira, M. O. Barbosa, M. A. N. Santana, D. F. P. Júnior, E. C. Lira, and J. R. C. Vieira. 2016. Phytochemical screening and acute toxicity of aqueous extract of leaves of *Conocarpus erectus* Linnaeus in Swiss albino mice. Annals of the Brazilian Academy of Sciences, 88(3): 1431-1437.
49. National Research Council. 2007. Nutrient requirements of small ruminants, sheep, goats, cervids, and new world camelids. National Academy Press, Washington, DC.
50. Ogori, A. F., J. O. Makinde, and J. Ogori. 2019. Effects of *Balanites aegyptiaca* (Del) seed cake on growth and carcass performance of growing rabbit. Journal of Bacteriology and Mycology, 7(1): 9–12.
51. Oliveira, R. A., C. D. Narciso, R. S. Bisinotto, M. C. Perdomo, M. A. Ballou, M. Dreher, and J. E. P. Santos. 2010. Effects of feeding polyphenols from pomegranate extract on health, growth, nutrient digestion, and immune competence of calves. Journal of Dairy Science, 93: 4280-4291.
52. Owens, J., F. D. Provenza, R. D. Wiedmeier, and J. J. Villalba, 2012. Influence of saponins and tannins on intake and nutrient digestion of alkaloid-containing foods. Journal of the Science of Food and Agriculture, 92(11): 2373-2378.
53. Patra, A. K., D. N. Kamra, and N. Agarwal. 2010. Effect of extracts of spices on rumen methanogenesis, enzyme activities and fermentation of feeds *in vitro*. Journal of the Science of Food and Agriculture, 90: 511-520.
54. Pond, W. G., D. C. Church, K. R. Pond, and P. A. Schoknecht. 2005. Basic Animal nutrition and feeding. 5th ed. Wiley International.
55. Popovic, M., B. Kaurinovic, S. Trivic, N. Mimica-Dukic, and M. Bursac. 2006. Effect of celery (*Apium*

graveolens) extracts on some biochemical parameters of oxidative stress in mice treated with carbon tetrachloride. Phytotherapy Research, 20: 531-537.

56. Pulimi, V. V. R. 2016. Factors affecting the nutritive value of commonly available grasses and pastures. Available at https://www.slideshare.net/VishnuReddy85/factors-affecting-the-nutritive-value-of-commonly-available grasses-and-pastures
57. Rivera-Méndeza, C., A. Plascencia, N. Torrentera, and R. A. Zinn. 2017. Effect of level and source of supplemental tannin on growth performance of steers during the late finishing phase. Journal of Applied Animal Research, 45 (1): 199–203.
58. Robbins, C.T., A. Hagerman, P. Austin, C. McArthu, and T. Hanley. 1991. Variation in mammalian physiological responses to a condensed tannin and its ecological implications. Journal of Mammalogy, 72(3): 480-486.
59. Rogosic, J., R. E. Estell, S. Ivankovic, J. Kezic, and J. Razov. 2008. Potential mechanisms to increase shrub intake and performance of small ruminants in mediterranean shrubby ecosystems. Small Ruminant Research, 74: 1–15. Sharifi, A., and M. Chaji. 2019. Effects of processed recycled poultry bedding with tannins extracted from pomegranate peel on the nutrient digestibility and growth performance of lambs. South African Journal of Animal Science, 49: 290-300.
60. Salem, A. Z. M., E. Ahmed, A. E. Kholif, M. Olivares, M. M. Y. Elghandour, M. Miguel Mellado, and J. Arece, 2014. Influence of S. babylonica extract on feed intake, growth performance and diet *in vitro* gas production profile in young lambs. Tropical Animal Health and Production, 46: 213-219.
61. Snyder, L. J. U., J. M. Luginbui, J. P. Mueller, A. P. Conrad, and K. E. Turner. 2006. Intake, digestibility and nitrogen utilization of *Robinia pseudoacacia* foliage fed to growing goat and wethers. Small Ruminant Research, 71: 179-193.
62. Sharma, R. K., B. A. Singh, and A. Sahoo. 2008. Exploring feeding value of oak (*Quercus incana*) leaves: Nutrient intake and utilization in calves. Livestock Science, 118: 157-165.
63. Van Soest, P.J. 1963. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. Journal of Association of Official Analytical Chemists, 46: 829-835.
64. Van Soest, P.J., J. B. Robertson, and B. A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 74: 3583-3597.
65. West, J. W., G. M. Hill, and P. R. Utley. 1993. Peanut skins as a feed ingredient for lactating dairy cows. Journal of Dairy Science, 76: 59-599.
66. Yanez-Ruiz, D. R., A. Moumen, A. I. Martin Garcia, and E. Molina Alaide. 2004. Ruminal fermentation and degradation patterns, protozoa population and urinary purine derivatives excretion in goats and wethers fed diets based on two stage olive cake: effect of PEG supply. Journal of Animal Science, 82: 2023–2032.
67. Yildiz, S., I. Kaya, Y. Unal, D. Aksu Elmali, S. Kaya, M. Censiz, M. Kaya, and A. Oncuer. 2005. Digestion and body weight change in Tuj lambs receiving Oak (*Quercus hartwissiana*) leaves with and without PEG. Animal Feed Science and Technology, 122: 159-172.
68. Zhao, M. D., L. F. Di, Z. Y. Tang, W. Jiang, and C. Y. Li. 2019. Effect of tannins and cellulase on growth performance, nutrients digestibility, blood profiles, intestinal morphology and carcass characteristics in Hu sheep. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 32(10): 1540–1547.

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 13, No. 1, Spring 2021, p. 13-27

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۱۳، شماره ۱، بهار ۱۴۰۰، ص. ۲۷-۱۳

The effect of diets containing dried or ensiled Conocarpus leaves on nutrients digestibility and growth performance of finishing lambs

Farzam Hoseini Asle[1] and Morteza Chaji[2*]

Submitted: 24-10-2019
Accepted: 10-02-2020

Introduction Utilization of all potential existing resources as animal feed, especially the resources that have no use, can compensate the deficiency of forage and decrease the cost of livestock rations. *Conocarpus erectus* tree grows on the tropical and subtropical coasts throughout the world. This plant was cultivated in Kuwait, since it can grow on warm climate and salty water. *Conocarpus erectus* was considering for its resistance against heat; due to its resistance and compatibility with warm climate condition, infertile soil, soil improper aeration and drainage, air pollution, as well as compacted soils, its cultivation has been developed in such areas. This plant has lower nutrient requirements, it is an evergreen shrub and highly resistant against salinity and drought, and if soil is not humid, it will tolerate drought. The extension areas of this plant is in USA, Bahama, Caribbean, Central and South America from Mexico to Brazil on the Atlantic coasts, from Mexico to Ecuador on the pacific coasts, and west of Africa and Melanesia and Polynesia. This plant has widely been cultivated in Khuzestan, Bushehr, and Hormozgan in Iran. Considering its very rapid growth, this plant is pruned daily by municipalities, and its transportation out of cities and disposing is expensive as well as will cause the contamination of environment. Therefore, application it in the ration of livestock would be a proper option to utilize this plant residues. The present experiment was conducted for determining the appropriate amount and form of the Conocarpus leaves in the diet of finishing lambs.

Materials and Methods The present experimental were conducted in Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan. The Conocarpus leaves was prepared from shrubs pruning by municipality in spring season and transferred to the research station for ensiling or drying. To prepare Conocarpus silage, soft branches containing leaves were chopped and ensiled after adding 2% sulfuric acid/kg dry matter (V/W). In order to prepare the dried Conocarpus, the leaves were dried out by exposing to fresh air in the shade and then stored. Twenty-four male Arabic lambs with an average weight of 33 ± 3 kg were used in a completely randomized design with 3 treatments and 8 replications. Experimental treatments were consisted of control diet (without Conocarpus) and diets containing 50% silage or dried leaves of Conocarpus replaced with corn silage. For measuring the nutrients digestibility during seven days, the feed orts and feces were daily weighted and about 10% of them were kept in the plastic bags at -20˚C. At the end of seventh day, the orts and feces samples were mixed and one representative sample obtained. The samples were oven-dried and grounded using 1 mm mesh screen. The chemical composition of Conocarpus leaves, rations, feed orts and feces, included: dry matter, acid detergent fibers, ash, crude protein, neutral detergent fibers, lignin, and tannin of Conocarpus leaves were measured. The dry matter intake, initial weight, every two weeks weight, final weight were recorded and feed conversion ratio and feed efficiency were calculated. Ammonia nitrogen, pH, protozoa population of rumen fluid, blood parameters consisted of glucose, cholesterol, triglyceride, high density lipoprotein (HDL), low density lipoprotein (LDL), and BUN, were measured. The results data was analyzed using the GLM procedure of SAS (version 9.4). The differences among treatments were evaluated using Duncan's adjustment, when the overall F-test was < 0.05.

1-M.Sc. Graduated Student of Animal Nutrition, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Ahvaz, Iran.
2-Department of Animal Science, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Ahvaz, Iran
(*- Corresponding Author Email: chaji@asnrukh.ac.ir)
Doi:10.22067/ijasr.v13i1.83914

Results and Discussion The use of Conocarpus leaves had no effect on the dry matter intake, the apparent digestibility of dry matter, organic matter, protein, NDF, ADF, ammonia nitrogen concentration, rumen fluid protozoa population, blood cholesterol, triglyceride and urea nitrogen. The final weight, average daily weight gain, total weight gain of lambs, feed conversion ratio and total feed efficiency were not affected by experimental treatments. The Conocarpus contains the compounds such as tannin, saponin, and other polyphenolic compounds, which have caused the decline of the feed consumption. There are certain proteins in ruminant salvia, which are capable to bind with these anti-nutrient compounds and decreasing their impact on feed consumption. The nutrients digestibility were not affected by the experimental treatments. Diet containing tannin increased DM digestibility but, had no effect on ether extract (EE), crude fiber, and ash digestibility and decreased protein digestion. The growth performance and was not affected by the experimental treatments. Supplementing the ration of finishing steers with the herbal mixture containing tannin had no effect on the final weight and average daily gain. The concentration of rumen fluid ammonia in current experiment was in optimum range (8.5-30 mg/l). Rumen fluid pH is biologically in the normal range of 6.1 – 6.9. The effect of the secondary metabolites on the rumen pH were different in various studies, from no influence to incremental effects. The concentration of blood plasma glucose in current experiment was in physiological range of 30 to 60 mg/dl. The feeding the finishing lambs with the extracted tannin of the pomegranate peel, as the rich source of tannin, had no effect on the blood glucose concentration. The concentration of blood urea nitrogen was not affected by the experimental diets.

Conclusion According to the results of present experiment, diets containing dried or ensiled Conocarpous leaves had no adverse effects on digestion of nutrients, finishing performance, and blood and rumen parameters of finishing lambs in this experiment. Therefore, it is possible to replace both silage and dried leaves of Conocarpus in the diet of finishing lambs until 50% instead of corn silage.

Keywords: Blood parameters, Digestibility, Growth performance, Protozoa, Rumen parameters.